

(19) SE

(51) Internationell klass 6

D21D 1/30, B02C 7/12



**PATENT- OCH  
REGISTRERINGSVERKET**

- (45) Patent meddelat 1996-02-19  
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 1995-12-30  
 (22) Patentansökan inkom 1994-06-29  
 (24) Löpdag 1994-06-29  
 (62) Stamansökans nummer  
 (86) Internationell ingivningsdag  
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeisk patent  
 (83) Deposition av mikroorganism

(21) Patentansökningsnummer 9402282-9

Ansökan inkommen som:

- svensk patentansökan fullförd internationell patentansökan med nummer  
 omvandlad europeisk patentansökan med nummer

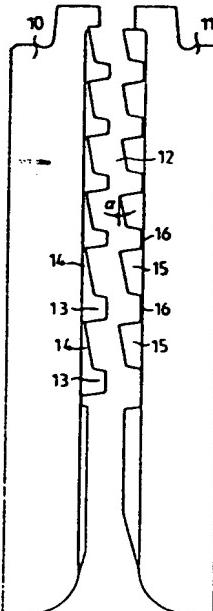
(30) Prioritetsuppgifter

(73) PATENTHAVARE Sunds Defibrator Industries AB, 851 94 Sundsvall SE  
 (72) UPPFINNARE Per Fröberg, Tammerfors FI, Veikko Kankaanpää, Valkeakoski FI, Juha Mäkivaara, Tammerfors FI

(74) OMBUD Sundqvist H  
 (54) BENÄMNING Malelement

(56) ANFÖRDA PUBLIKATIONER: - - -

(57) SAMMANDRAG: *Liettak/levyjauhia* *Riippuvainen jaukatusellem - hindare*  
*Ett par samverkande malelement (10,11) avsedda för en skivräffinör med två motstående malskivor, av vilka en är stationär (stator) och den andra roterbar (rotor), för bearbetning av lignocellulosahaltigt fibermaterial i en malspalt (12) mellan de samverkande malelementen (10,11). Malelementen är försedda med ett mönster av bommar (13-16), och mellanliggande spår. Varje bom är utformad med ett flertal höga bomdelar (13,15) och mellanliggande låga bomdelar (14,16), i radiell riktning räknat. Därvid är höga bomdelar (13,15) placerade mitt för låga bomdelar (14,16) på motstående samverkande malelement (10,11). Vidare är längden på de höga bomdelarna (15) på rotorns malelement (11) större än på de höga bomdelarna (13) på statorns malelement (10).*



Föreliggande uppfinning hänför sig till bearbetning och särskilt dispergerande raffinering av lignocellulosahaltigt fibermaterial, företrädesvis träfibermassa innehållande retur-fiber. Närmare bestämt avser uppfinningen malelement för an-, vändning i skivraffinörer för denna raffinering.

En skivraffinör innehåller två motstående relativt varandra roterande malskivor. På malskivorna är ett flertal malelement anordnade. Dessa malelement är utformade med ett mönster av bommar och mellanliggande spår. Malskivorna är placerade så att malelementen bildar en malspalt genom vilken fibermaterialet är avsett att passera inifrån och ut, varvid dispergering och raffinering utföres av malelementens bommar.

I den inre delen av malspalten är malelementen ut-formade med grövre bommar för en inledande sönderdelning av materialet och matning utåt till den yttre delen av malspalten där den egentliga bearbetningen sker.

För dispergerande raffinering används vanligen den typ av raffinör där en malskiva är stationär och motstående malskiva är roterande. Denna behandling som utförs på förvärmat fibermaterial vid hög koncentration avser att genom en skonsam bearbetning åstadkomma en massa med förbättrad kvalitet. Syftet med dispergeringen är vanligen att genom mekanisk behandling lös-göra föröreningar i form av trycksvärta och s k hotmelts (plast- och limpartiklar) från fibrerna i massan samt att finfördela dessa föröreningar till under synlig storlek utan att påverka fibrerna negativt. Massans freeness (CSF) skall således inte minskas nämnvärt.

Användning av konventionella malelement med huvudsak-ligen radiella bommar i raffinören kan innehåra problem med kapaciteten om en effektiv bearbetning av fibermaterialet skall erhållas. Alterntivt uppkommer kvalitetsproblem om kapaciteten höjs. Vidare minskas massans freeness. Visserligen kan drag-styrkan därigenom förbättras men finfördelningen av föröreningarna, den s k prickreduktionen, blir förhållandevis dålig.

Genom att utforma malelementen med tandade bearbetningsytter i stället för radiella bommar erhålls en skonsam behandling med bra prickreduktion. Massans freeness minskar inte nämnvärt och massans styrkeegenskaper påverkas obetydligt.

Föreliggande uppföring innebär att samverkande malelement ges en ny utformning med omväxlande höga och låga bomdelar, vilken medför en effektiv prickreduktion utan nämnvärd minskning av massans freeness samtidigt som massans ~~styrkeegenskaper~~ förbättras. Dessutom kan en hög kapacitet upprätthållas. Uppfinningens närmare kännetecken framgår av patentkraven.

Uppfinningen skall i det följande beskrivas närmare under hänvisning till figurerna som visar en utföringsform av uppföringen.

Fig 1 visar i genomskärning två samverkande malelement enligt uppföringen;

Fig 2 och 3 visar den bearbetande ytans mönster på vardera malelementet;

Fig 4-6 visar resultat från provkörningar av olika malelement.

De samverkande malelementen 10,11 är avsedda att placeras på vardera av två motstående malskivor i en raffinör där den ena malskivan är stationär och den andra roterbar. Därvid är den ena typen av malelement 10 avsedd för den statinära malskivan (statorn) och den andra 11 för den roterbara (rotorn). Dessa samverkande motstående malelement 10,11 definierar mellan sig den malspalt 12 genom vilken fibermaterialet skall passera inifrån och ut, dvs uppåt i figuren.

Vardera malelementet 10,11 är försedd med bommar 13,14 resp 15,16 vilka sträcker sig huvudsakligen radiellt över malelementens yta. Alternativt kan bommarna vinklas i förhållande till malelementens radie. Varje bom är utformad med ett flertal höga bomdelar 13 resp 15 och mellanliggande låga bomdelar 14 resp 16, i radiell riktning räknat. Därvid är utformningen av bommarna sådan att höga bomdelar 13,15 är placerade mitt för låga bomdelar 14,16 på motstående malelement. Vidare skall de höga bomdelarna 15 på rotorns malelement 11 ha en längd som är större än de höga bomdelarna 13 på statorns malelement 10, lämpligen 1,5 - 5 gånger större, företrädesvis 2 - 4 gånger större. Övergången mellan höga och låga bomdelar utgöres lämpligen av sneda ytor. Höjden på de låga bomdelarna 14,16 kan vara någon mm, lämpligen 0,5-2 mm.

Enligt den visade utföringsformen skall dessutom den övre ytan på de höga bomdelarna 15 på rotorns malelement 11 bilda en vinkel  $\alpha$  med malspaltens 12 riktning, dvs axialplanet. Vinkeln skall vara sådan att bomdelarnas 15 höjd ökar radieellt utåt. Denna vinkel  $\alpha$  kan variera, men ligger lämpligen i intervallet 0 till  $10^\circ$ . Även större vinklar kan dock användas. Överytan på statorns låga bomdelar 14 kan ha motsvarande vinkel varvid bomdelarnas 14 höjd avtar utåt. Eventuellt kan även överytan på statorns höga bomdelar 13 resp rotorns låga bomdelar 16 bilda en vinkel med malspaltens 12 riktning på liknande sätt.

Genom att de samverkande malelementen 10,11 är utformade med omväxlande höga och låga bomdelar 13-16 kommer fibermaterialet att bearbetas mycket effektivt under passagen genom malspalten 12. Genom reglering av malspalten kan det axiella avståndet mellan bommarna ändras samtidigt som avståndet mellan motstående sneda övergångsytor mellan höga och låga bomdelar ändras. Samverkande malelement kan därmed ställas in så att bomdelarnas toppar ger en effektiv bearbetning av fibrerna för förbättring av massans styrkeegenskaper samtidigt som bomdelarnas sneda övergångsytor ger en mjuk knådning av massan och tvingar massan att röra sig mellan rotor och stator. Bearbetningen effektiviseras ytterligare till följd av de vinklade övertorna på bomdelarna.

Samtidigt som en mycket effektiv bearbetning åstadkommes så kan en hög kapacitet upprätthållas genom att de höga bomdelarna 15 på torn är längre än statorns höga bomdelar 13. Denna utformning ger en hög pumpeffekt som medför höjd kapacitet. Detta gäller även då malelementens mönster är fint, dvs bommarna och spåren är smala.

Sammantaget innebär uppfinningen en möjlighet till effektiv dispergering av föroreningar utan nämnvärd minskning av massans freeness samtidigt som massans styrkeegenskaper kan förbättras och en hög kapacitet upprätthållas.

Exempel

Malelement enligt den visade utföringsformen av uppfinnningen provkördes och jämfördes med malelement med en konventionellt tandmönstrad bearbetningsyta. Resultatet visade att malelementen enligt uppfinnningen gav en större prickreduktion för en viss energiförbrukning och en viss minskning av massans freeness. Samtidigt kunde en klar förbättring av massans dragstyrka noteras. Dessutom kunde en högre produktion upprätthållas med malelementen enligt uppfinnningen.

Resultaten framgår av figur 4-6 där kurva I avser uppfinnings malelement och kurva II de konventionella malelementen.

Fig 4 visar prickreduktionen i % för partiklar  $>50\mu\text{m}$  som funktion av den specifika energiförbrukningen i kWh per ton absolut torr massa (kWh/BDT). Fig 5 visar prickreduktionen som funktion av freenessminskningen i ml CSF. Fig 6 visar ökningen av dragstyrkan i % som funktion av energiförbrukningen.

Uppfinningen är givetvis inte begränsad till den visade utföringsformen utan kan varieras inom ramen för uppfinningstanken.

## Patentkrav

1. Ett par samverkande malelement (10,11) avsedda för en skivraffinör med två motstående malskivor, av vilka en är stationär (stator) och den andra roterbar (rotor), för bearbetning av lignocellulosahaltigt fibermaterial i en malspalt (12) mellan de samverkande malelementen (10,11), vilka malelement är försedda med ett mönster av bommar (13-16) och mellanliggande spår, kännetecknade av att varje bom är utformad med ett flertal höga bomdelar (13,15) och mellanliggande låga bomdelar (14,16), i <sup>Scherungsrückwand</sup> radiell riktning räknat, varvid höga bomdelar (13,15) är placerade mitt för låga bomdelar (14,16) på motstående samverkande malelement (10,11) samt att längden på de höga bomdelarna (15) på rotorns malelement (11) är större än på de höga bomdelarna (13) på statorns malelement (10).

2. Ett par malelement enligt kravet 1, kännetecknade av att den övre <sup>pinta</sup> ytan på de höga bomdelarna (15) åtminstone på rotorns malelement (11) bildar en <sup>kulina</sup> vinkel ( $\alpha$ ) med malspaltens <sup>räko</sup> riktning varvid bomdelarnas (15) höjd ökar radiellt utåt.

3. Ett par malelement enligt kravet 1 eller 2, kännetecknade av att övergången mellan höga bomdelar (13,15) och låga bomdelar (14,16) utgöres av sneda <sup>skarpa</sup> ytor.

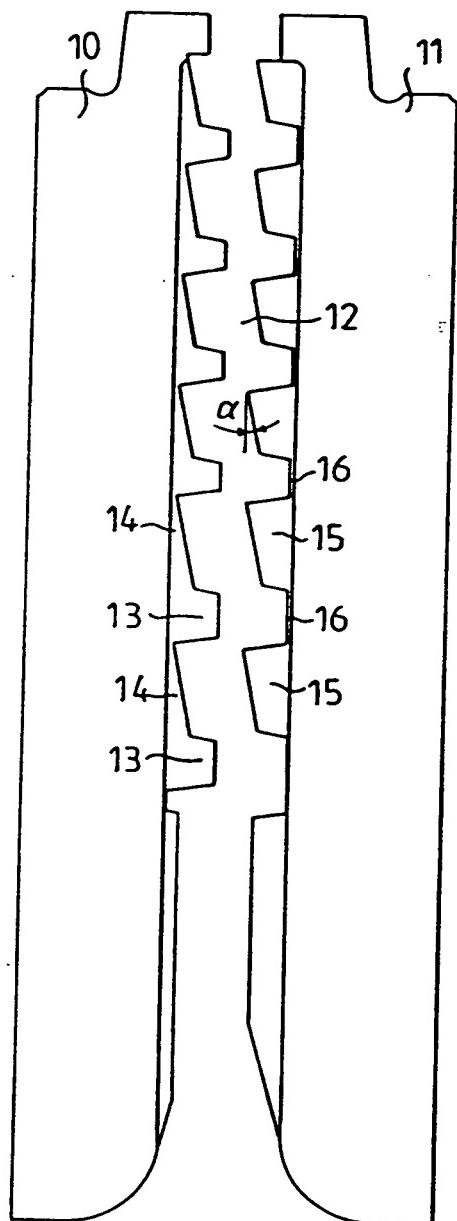


FIG. 1

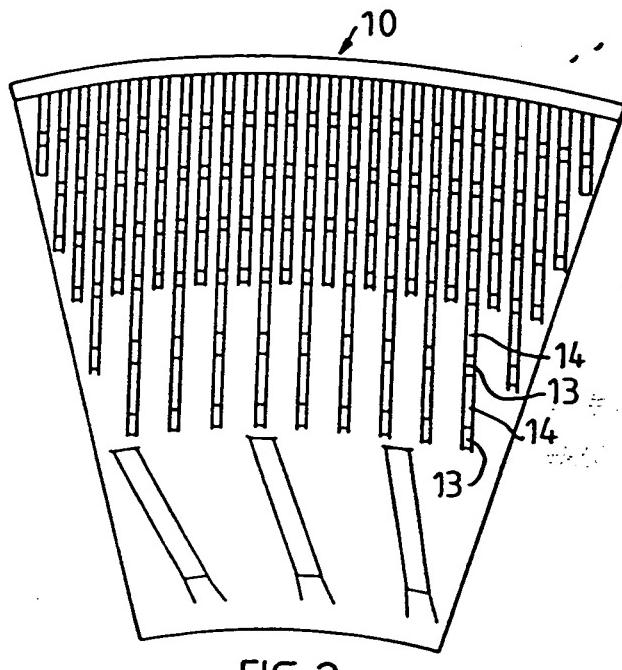


FIG. 2

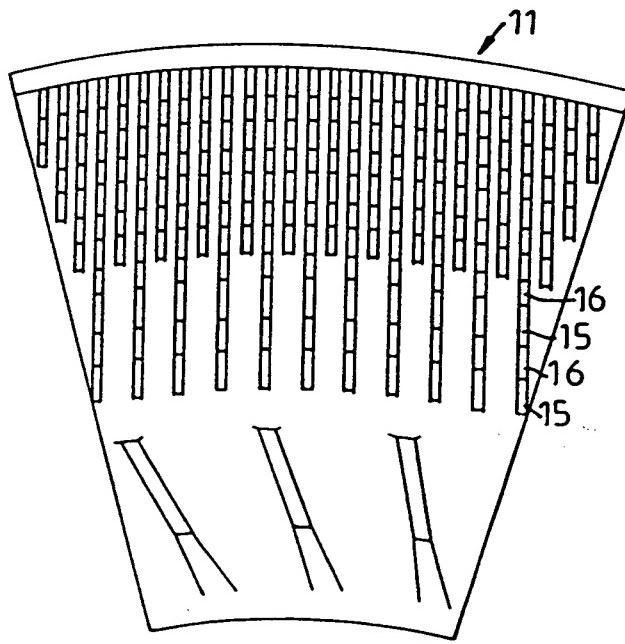


FIG. 3

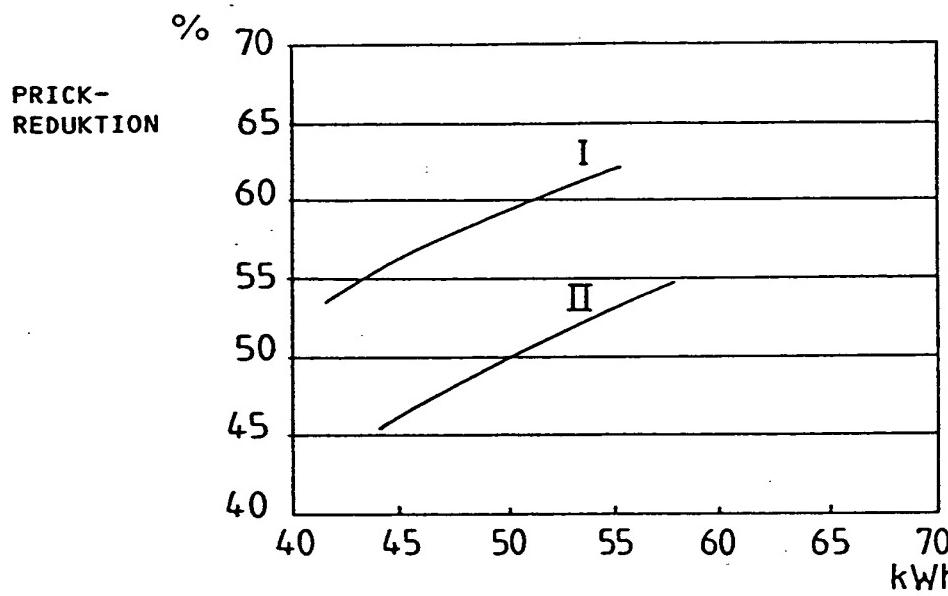


FIG. 4

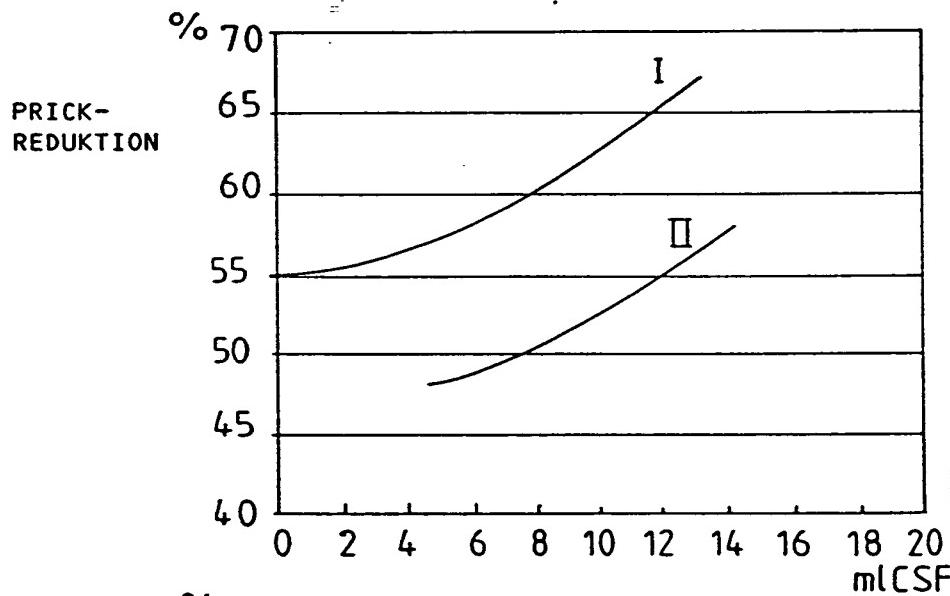


FIG. 5

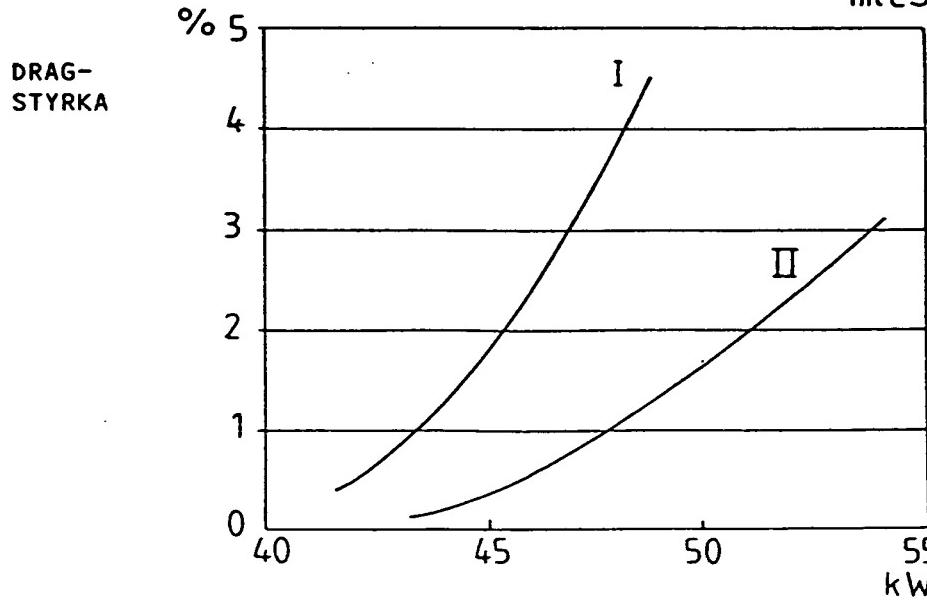


FIG. 6